

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR ÉTUDES ET ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION

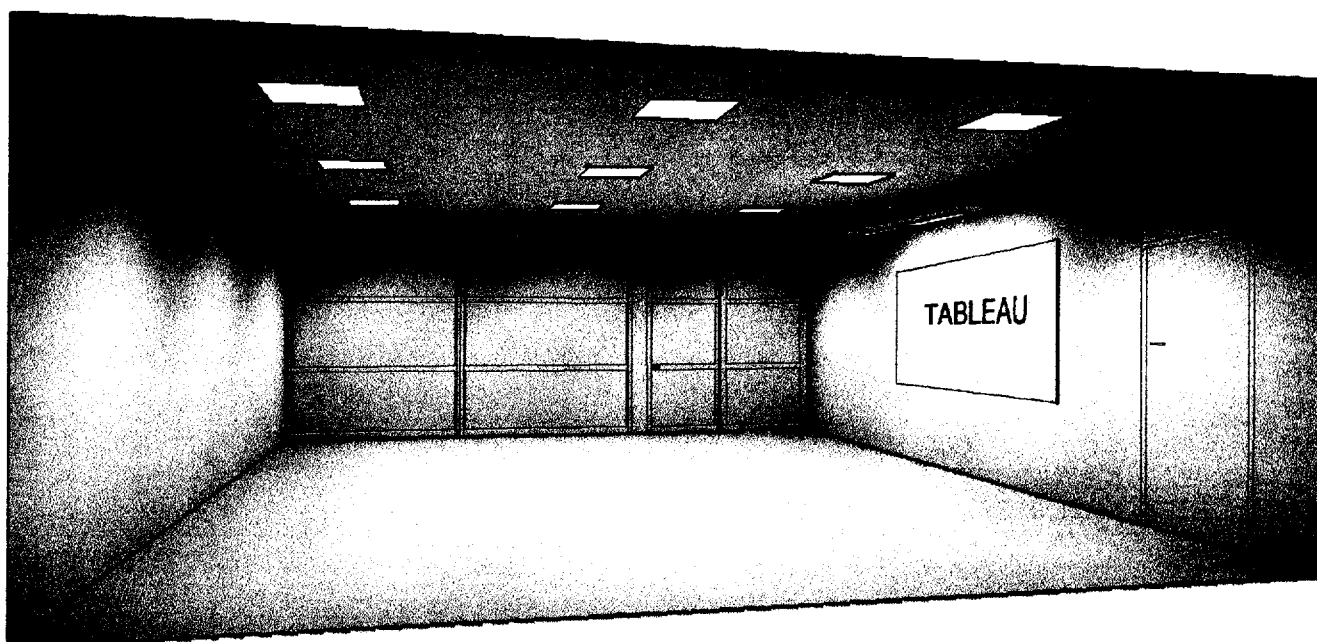
Session 2004

ÉPREUVE E 5 – ÉTUDE DES CONSTRUCTIONS

Sous-épreuve U 5.1 ÉTUDES TECHNIQUES

Durée : 4 heures – Coefficient : 3

PARTIE C – ÉQUIPEMENT TECHNIQUE



Classe 2 – Simulation de l'éclairage

SALLES DE CLASSES

Partie C

ÉQUIPEMENT TECHNIQUE

Mise en situation

Étude partielle du lot électricité effectuée pour la salle de classe 2.

ÉCLAIRAGE GÉNÉRAL :

- Le nombre de luminaires est défini par une pré-détermination informatique.
- Le calcul a été effectué à partir d'une base de données « Mazda ».
- L'entreprise titulaire du marché propose des produits « Thorn ».

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE DES CLASSES

- Doit être conforme aux spécifications techniques « PROMOTELEC ».

C1 Schéma d'implantation (architectural) (Phase PRO)

a) Analyse des différents critères à respecter (sur copie)

À partir du résultat de la note de calculs, des spécifications techniques du label et de l'extrait de documentation « MAZDA », préciser les différents critères à prendre en compte en vue de l'élaboration de ce schéma d'implantation.

b) Établir le schéma d'implantation (architectural) sur le document réponse **C** (p.25)

- Représenter :
L'installation d'éclairage et l'équipement conforme aux spécifications techniques du label.
Un groupe de luminaires sera sur va et vient (porte de la classe 3).
(commande des volets roulants et éclairage de sécurité non traités)
- Indiquer :
Les cotes d'implantation des luminaires.
La légende concernant les appareils représentés.

Nota :

Par sécurité, les appareillages seront implantés à une hauteur de 1,50 m / sol fini.

Sur le document réponse **C** (p.25), figurent :

- Le calepinage du plafond acoustique.
- L'éclairage du tableau (2 luminaires asymétriques 1 x 28 W).

C2 – Analyse de conformité (Phase EXE – VISA)

L'entreprise titulaire du marché propose d'exécuter les travaux (pour l'éclairage général) avec du matériel « Thorn » (fiches techniques données en annexe C4).

Analyser la cohérence de cette proposition

- (1) Par rapport aux hypothèses de la note de calcul du bureau d'études.
- (2) Par rapport aux exigences qualitatives du label.

Ces analyses seront présentées sous forme de tableaux :

CRITÈRES	« RÉFÉRENCES »	Proposition : THORN	Commentaires
	(1) matériel « MAZDA (2) exigences du label		

ANNEXES C

C1 – LABEL PROMOTELEC ÉCLAIRAGE « SALLES DE CLASSES »

Extrait des spécifications techniques (hors éclairage des tableaux)

1 - ÉCLAIRAGE GÉNÉRAL

Éclairage horizontal

L'éclairage horizontal moyen initial (à la mise en service de l'installation) doit être d'au moins 500 lux sur le plan utile.

Note :

- Le plan utile est une surface de référence horizontale, limitée par les parois du local sur laquelle s'effectue normalement le travail.
- Par convention et sauf cas particulier, la hauteur du plan utile par rapport au sol sera prise égale à 0,80 m.
- Les locaux doivent être ou seront assimilés à des "espaces clos de forme parallélépipédique rectangle" et les installations seront réalisées avec des luminaires :
 - implantés selon des mailles rectangulaires égales ayant des côtés parallèles aux côtés du local,
 - dont l'axe de symétrie est perpendiculaire au plafond.
- En outre, par convention spécifique à ce label, les calculs seront effectués avec les facteurs de réflexion (ρ) suivants :
Plafond : 0,7 ; Murs : 0,5 ; Plan utile : 0,3

Facteur d'uniformité

Le facteur d'uniformité, rapport de l'éclairage minimal à l'éclairage moyen, doit être supérieur à 0,8.

Note :

Cette exigence sera respectée en s'assurant simplement que l'implantation des luminaires est réalisée selon les prescriptions des documentations techniques de commercialisation des luminaires. Ces prescriptions s'expriment le plus souvent par l'indication des valeurs maximales du rapport de l'espacement à la hauteur des luminaires (s/h).

2 - LAMPES ET LUMINAIRES

LAMPES

Il s'agit de lampes fluorescentes tubulaires rectilignes (diamètre maximal : 26 mm) ou fluorescentes compactes d'intégration, à haute efficacité.

Leur température de couleur (T_c) est comprise entre 3 000 et 4 000 K (kelvin) et leur indice de rendu des couleurs (IRC) supérieur ou égal à 85.

LUMINAIRES

Les luminaires utilisés pour l'éclairage général présentent les caractéristiques suivantes :

- Ils sont de type "direct" ou "direct-indirect" ;
- Ils ont un rendement supérieur à 0,5 ;
- Ils sont équipés d'optiques à miroirs longitudinaux ou de révolution en aluminium non irisable, brillanté ou satiné ;
- Ils sont munis de dispositifs de défilement (paralumes ou écrans) transversaux au moins plans et disposés verticalement ;

Note : Ces conditions ainsi que les critères « angles de défilement » et « luminances » sont vérifiés si les luminaires bénéficient de l'agrément →



- Afin de limiter les reflets gênants sur les tables, l'axe des tubes doit être parallèle à la direction d'observation privilégiée.

3 - INSTALLATION ÉLECTRIQUE

NATURE DE L'INSTALLATION

À la réception, l'installation doit comporter :

- Un double allumage de l'éclairage général (par exemple deux luminaires ou circuits de luminaires, installés, le premier du côté fenêtre, et le second du côté opposé ; ceci afin de pouvoir adapter le niveau d'éclairage en cours de journée en fonction des apports de l'éclairage naturel),
- Un allumage indépendant pour l'éclairage du tableau et situé de préférence à côté de celui-ci,
- Deux prises (16 A + T) proches l'une de l'autre et situées à proximité du tableau, pour le raccordement d'une télévision et d'un magnétoscope,
- Une prise (16 A + T) au fond de la classe (pour projecteur),
- Une protection des circuits terminaux d'éclairage et de prises de courant assurée par des coupe-circuit à fusibles ou, mieux, par des petits disjoncteurs divisionnaires.

C2 – EXTRAIT DE LA NOTE DE PRÉ DÉTERMINATION DE L'ÉCLAIRAGE GÉNÉRAL

ECOLE MATERNELLE

Classe 2

Date :

1 PROTOCOLE DE SAISIE

1-1 Description du local

Dimensions du local

Largeur	7.10	m
Longueur	8.07	m
Hauteur	3.00	m
Hauteur du plan utile	0.60	m

Surfaces

Facteurs de réflexion

Plafond	0.70
Mur gauche	0.50
Mur droit	0.50
Mur avant	0.50
Mur arrière	0.50
Sol	0.30

1-2 Luminaires utilisés :

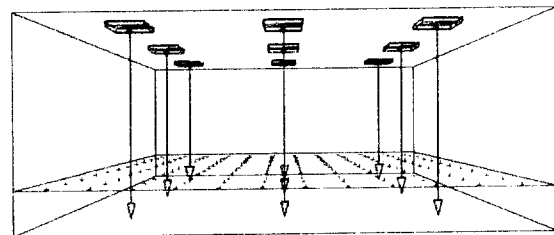
Code	Nb	Type de luminaire	Type de lampe	Flux (lm)
A	9	SENIOR TBS160 418 DPM	4 x TFP 18 W	4 x 1350

1-3 Facteur de maintenance général du projet : 1,00

2 RÉSUMÉ DES RÉSULTATS

2-1 Calcul des éclairagements

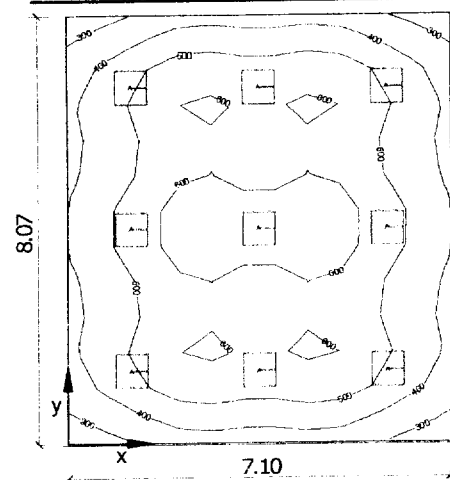
Calcul	Type	Unité	Moy
Plan utile	Éclairage plan	lux	505



2-2 Implantation des luminaires

Nb et code	Position		
	X (m)	Y (m)	Z (m)
1 x A	1.18	1.35	3.00
1 x A	1.18	4.04	3.00
1 x A	1.18	6.73	3.00
1 x A	3.55	1.35	3.00
1 x A	3.55	4.04	3.00
1 x A	3.55	6.73	3.00
1 x A	5.92	1.35	3.00
1 x A	5.92	4.04	3.00
1 x A	5.92	6.73	3.00

2-3 Plan utile - Courbes « isolux »



EXTRAIT DE DOCUMENTATION « MAZDA »

Lampes : « TFP Prestilux 18 W » : Flux unitaire $f_{1a} = 1350$ lm

Luminaires encastrés : « Sénior TBS160 418 DPM »
équipés de 4 lampes « TFP 18 W »

Données optiques

Description des optiques doubles paraboles

Type

Symbole photométrique

s/h maxi
Tr Lg

DPM : Optique à flancs et ventelles paraboliques concaves fermées (miroirs de Fresnel) en aluminium mat
Classe B

SENIOR 2xTFP36W DPM

0,62 B

1,7 1,4

SENIOR 3xTFP18W DPM

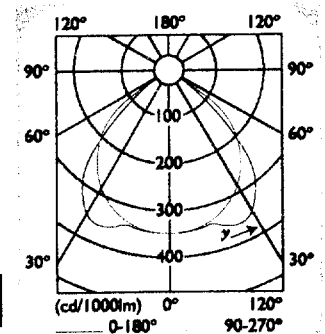
0,66 B

1,7 1,4

SENIOR 4xTFP18W DPM

0,64 B

1,7 1,4



COMMENTAIRES

A - CARACTÉRISTIQUES DE CALCUL

Pour les calculs d'éclairage, on ne considère que les performances photométriques relatives aux lampes et aux luminaires :

Pour les lampes : La grandeur caractéristique est le flux lumineux émis : f_{la} en lumens (lm)

Pour les luminaires : Les calculs prennent en compte le nombre de lampes du luminaire et deux paramètres qui sont :

Le type de diffusion de la lumière :

- « direct » ou « direct-indirect »
- Classe du luminaire en émission directe

Le(s) rendement(s) photométrique(s) :

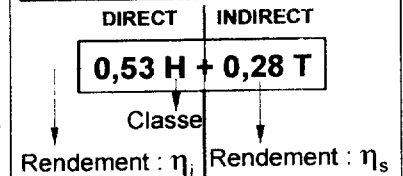
- $\eta = \frac{\text{Flux émis par le luminaire}}{\text{Flux émis par les lampes}}$

L'ensemble de ces paramètres est regroupé dans le **symbole photométrique du luminaire**

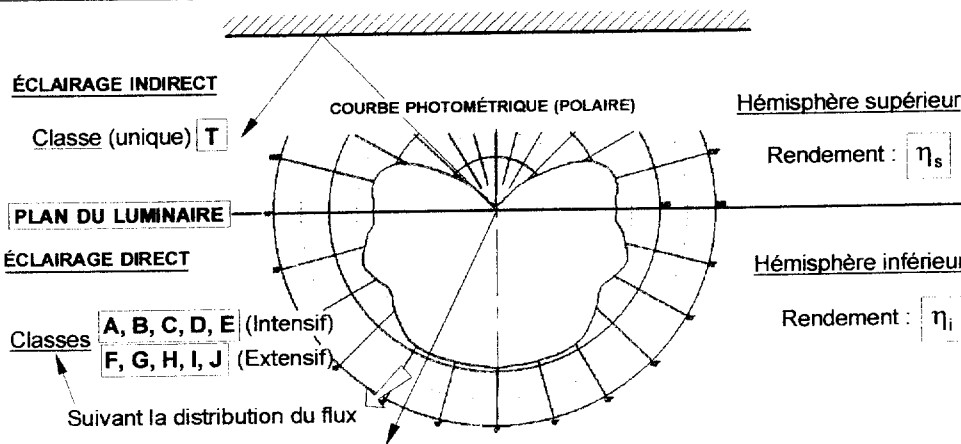
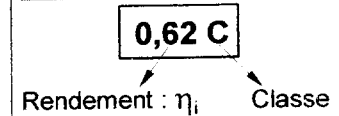


Exemples pour luminaires :

Type « direct-indirect » :



Type direct :

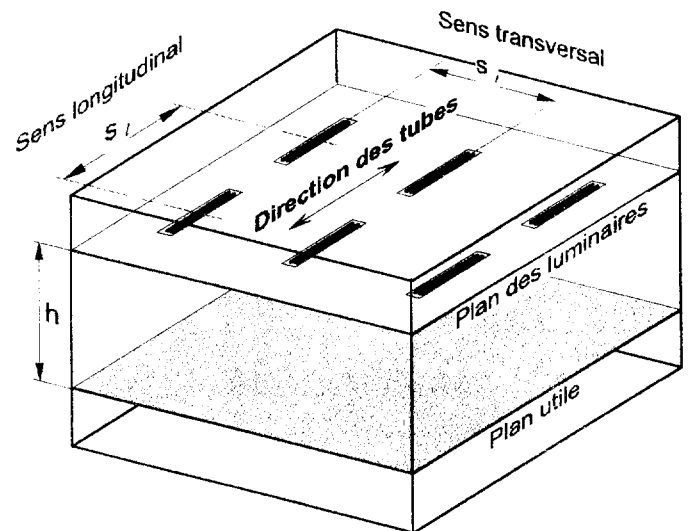


B - INTERDISTANCES ENTRE LUMINAIRES À TUBES FLUORESCENTS



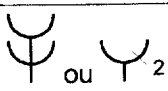



Les interdistances longitudinales et transversales sont définies en considérant l'orientation des tubes.





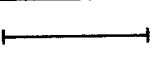
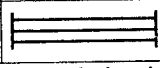
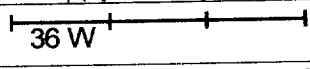
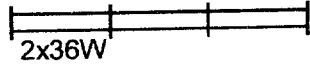


Les fabricants fournissent les critères permettant d'obtenir un coefficient d'uniformité de l'éclairage satisfaisant sur le plan utile :








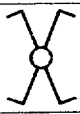








Valeur maxi du rapport : $\frac{s}{h}$ dans chaque direction



C 3 – SCHÉMAS D'IMPLANTATION - SYMBOLES DE RÉPRÉSENTATION (NFC 03-211)

SOCLES DE PRISES DE COURANT ET TERMINAUX DE TÉLÉCOMMUNICATIONS			
	Socle de prise de courant. (symbole général)		Socle de prise de courant avec contact de protection (terre).
	Socle à plusieurs prises de courant.		Socle de prise de courant avec contact de protection et volet d'obturation.
	Socle de prise de courant avec transformateur de séparation. (ex. : prise rasoir)		Socle de prise pour terminal de télécommunication. (symbole général)
Ajouter les symboles :			
TP : téléphone		FM : modulation de fréquence	
TV : télévision		TX : télex	
M : microphone		RN : réseau numérique	
HP : haut parleur		

APPAREILS D'ÉCLAIRAGE			
	Point d'attente d'appareil d'éclairage.		Point d'attente d'appareil d'éclairage en applique murale.
	Lampe. (symbole général)		Projecteur. (symbole général)
	Luminaire à fluorescence. (symbole général)		Luminaire à trois tubes fluorescents.
	36 W	Rampe de luminaires à trois tubes fluorescents bout à bout de 36 W chacun.	
	2x36W	Rampe de luminaires à trois groupes bout à bout de deux tubes de 36 W pour chacun.	
	Appareil d'éclairage de sécurité sur circuit spécial.		Bloc autonome d'éclairage de sécurité (B.A.E.S.).

INTERRUPTEURS ET APPAREILS DIVERS			
	Interrupteur. (symbole général)		Interrupteur à lampe témoin
	Interrupteur unipolaire à temps de fermeture limité.		Interrupteur gradateur.
	Interrupteur bipolaire		Commutateur unipolaire. Ex. : pour différentes intensités d'éclairage.
	Interrupteur unipolaire va et vient.		Commutateur intermédiaire pour va et vient.
	Bouton poussoir.		Bouton poussoir lumineux.
	Bouton poussoir gradateur.		Bouton poussoir à accès protégé (glace à briser, etc ...)
	Touche à effleurement lumineuse (symbole général)		Interrupteur à effleurement gradateur.
Liaison d'interdépendance : - avec trait tireté - avec repère corrélatif.			ou 

C 4 EXTRAIT DE DOCUMENTATION « THORN » (proposition de l'entreprise)

LUMINAIRES ENCASTRÉS

230 V Classe I Ⓢ IP 20 960 °C

IK 04

G13 Tubes fluorescents T8 Ø 26 mm 18/36 W

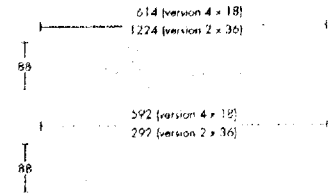


PROMOTELEC salles de classe

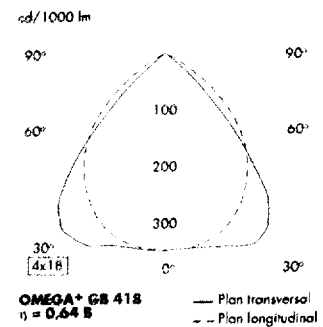


Omega+ GB

Optique "double parabole" également de catégorie 2 réalisée entièrement en aluminium anodisé brillant et composée de flancs longitudinaux et de lames transversales en "V" : pour usage général. 2 équipements électriques possibles : standard avec ballasts ferromagnétiques ou électroniques à cathode chaude (ECC).



Courbe photométrique



Données photométriques

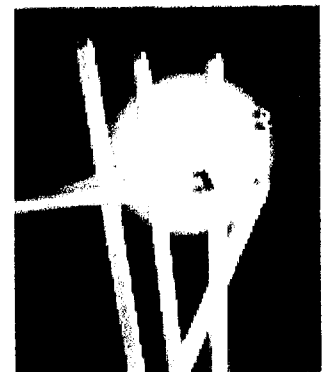
Désignation	Rendement normalisé	S/h	
		transv.	long.
OMEGA+ GB 2 x 36W	0,62B	1,45	1,30
OMEGA+ GB 4 x 18W	0,64B	1,60	1,30

LAMPES

Tubes fluorescents T8 Polylux

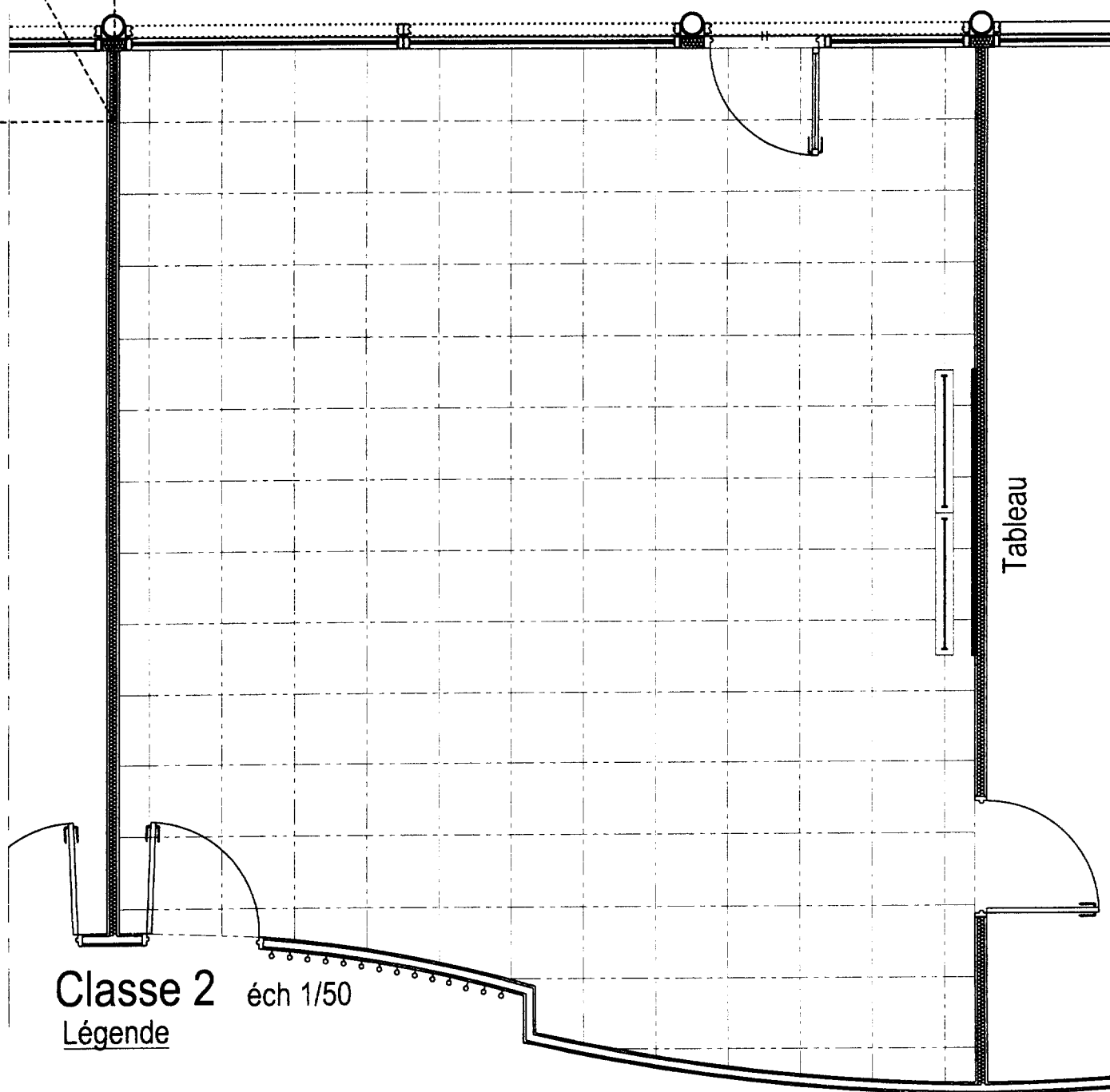
Gamme complète de lampes fluorescentes triphosphores offrant un vaste choix de teintes de lumière et de puissances.

Type	Puissance (W)	Température de couleur (K)	Longueur (mm)	Culot	IRC	Flux (lm)
T8 18W 2700K POLYLUX	18	2700	600	G13	85	1350
T8 18W 3000K POLYLUX	18	3000	600	G13	85	1350
T8 18W 3500K POLYLUX	18	3500	600	G13	85	1350
T8 18W 4000K POLYLUX	18	4000	600	G13	85	1350
T8 18W 6500K POLYLUX	18	6500	600	G13	80	1300
T8 36W 2700K POLYLUX	36	2700	1200	G13	85	3350
T8 36W 3000K POLYLUX	36	3000	1200	G13	85	3350
T8 36W 3500K POLYLUX	36	3500	1200	G13	85	3350
T8 36W 4000K POLYLUX	36	4000	1200	G13	85	3350
T8 36W 6500K POLYLUX	36	6500	1200	G13	80	3250
T8 58W 2700K POLYLUX	58	2700	1500	G13	85	5200
T8 58W 3000K POLYLUX	58	3000	1500	G13	85	5200
T8 58W 3500K POLYLUX	58	3500	1500	G13	85	5200
T8 58W 4000K POLYLUX	58	4000	1500	G13	85	5200
T8 58W 6500K POLYLUX	58	6500	1500	G13	80	5000



Ø 26 mm

LES ÉLÉMENTS ENCADRÉS SONT LES PROPOSITIONS DE L'ENTREPRISE



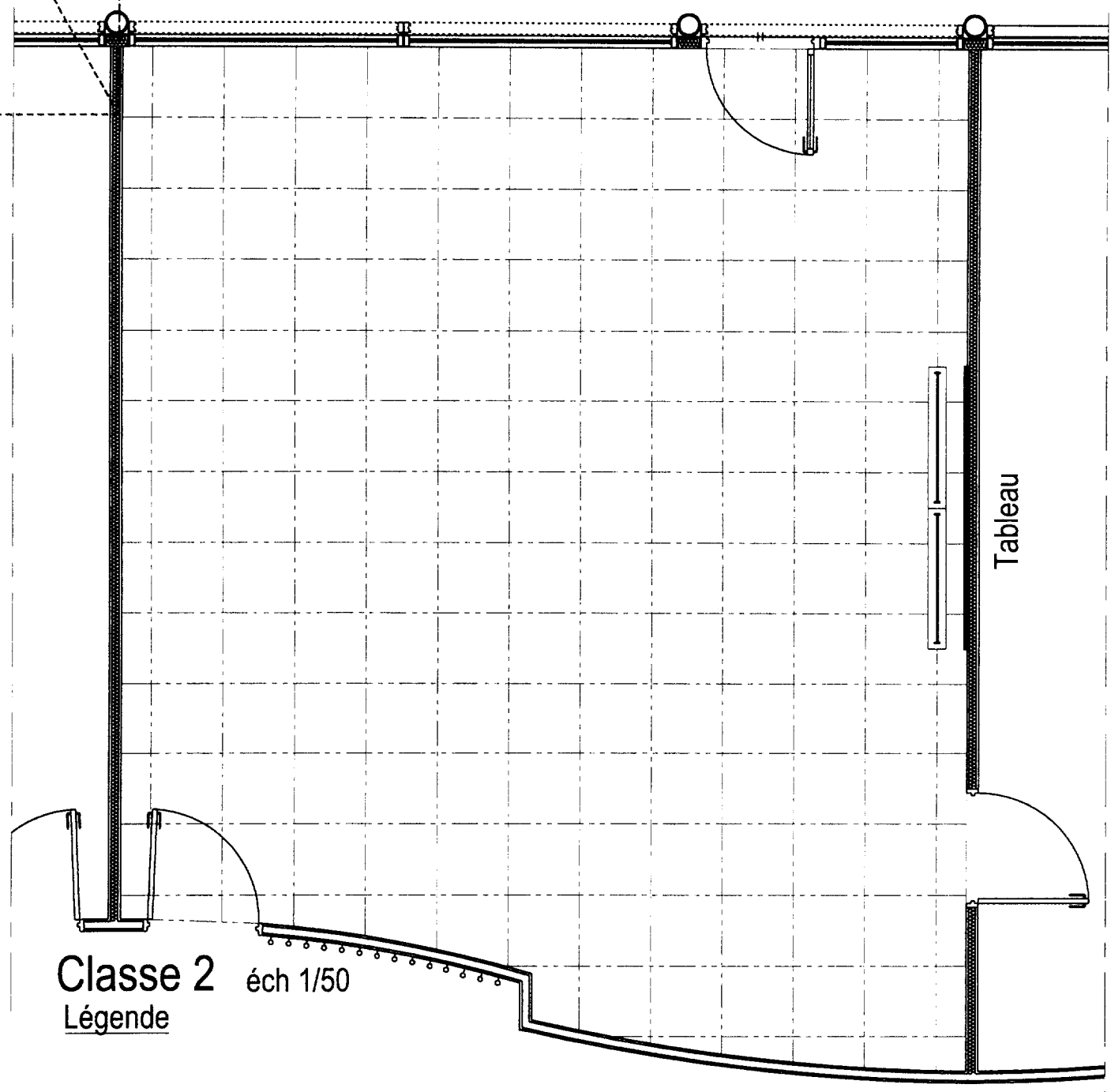
Classe 2 éch 1/50

Légende

C2- b – SCHÉMA D'IMPLANTATION éch. 1/50

Document réponse

C



Classe 2 éch 1/50
Légende